

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-163374

(43)Date of publication of application : 22.06.1990

(51)Int.Cl.

C23C 14/54

(21)Application number : 63-318498

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.12.1988

(72)Inventor : KOIKE HIROSHI

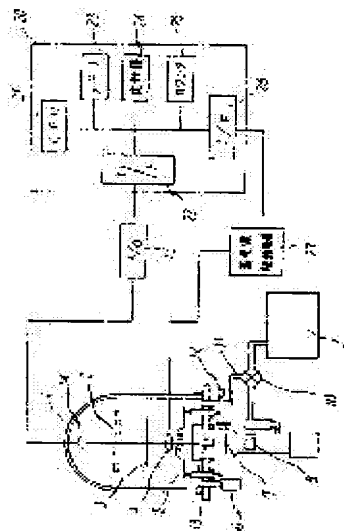
(54) JUDGING METHOD FOR FILM THICKNESS VALUE IN VACUUM DEPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately judge the maximum point and the minimum point of the read-in value locus of measured value by periodically measuring the thickness value of a vacuum-deposited film with a photoelectric photometer and judging the increase or decrease thereof and deciding a pole from the counter value of the times of increase or decrease.

CONSTITUTION: Material is evaporated from an evaporation source 4 provided with a heater supporting base 5 in a bell jar 1 equipped with a vacuum system such as a rotary pump 9 and a thin film is vapor-deposited on a base plate 2. In the above-mentioned vacuum deposition, film thickness of the thin film on the base plate 2 is measured by projecting laser beams emitted from a laser beam radiating cylinder 13 and receiving beams with a photoelectric measuring instrument 14. This film thickness value is periodically measured and inputted

into a computer 20 via an A/D convertor 15. Therein this measured value is once stored in a memory 23 and thereafter compared with a comparator 24. It is judged that this measured value is increased or decreased in comparison with the preceding measured value. The times of increase or decrease are counted with a counter 25 and this counter value is regulated so that this value is not made negative. When the counter value reaches the prescribed value, the pole of maximum or minimum is judged by decrease or increase tendency and an driver 27 of the evaporation source is controlled by a CPU 21.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-163374

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)6月22日

C 23 C 14/54

8520-4K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 真空蒸着における膜厚値の判定方法

⑰ 特 願 昭63-318498

⑱ 出 願 昭63(1988)12月19日

⑲ 発 明 者 小 池 寛 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
 ⑳ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 清水 守 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

真空蒸着における膜厚値の判定方法

2. 特許請求の範囲

(1)

- (a) 光電測光器の光度測定値による真空蒸着における膜厚値を周期的に測定する工程と、
 (b) 該測定値がその前に測定した値より増減したか否かを判別する工程と、
 (c) 該増減回数がカウンタにより計数され、そのカウンタ値が負にならないようにすると共に所定の値に達した場合には極点と判定する工程とを有する真空蒸着における膜厚値の判定方法。

(2) 前記測定値がその前に測定した値より減少する傾向にある場合、極大点と判定する請求項1記載の真空蒸着における膜厚値の判定方法。

(3) 前記測定値がその前に測定した値より増加する傾向にある場合、極小点と判定する請求項1記載の真空蒸着における膜厚値の判定方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、真空蒸着制御装置における光電測光器の光度測定値の処理方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、このような分野の技術としては、例えば以下に示すようなものがあった。

真空蒸着における蒸着膜の光電測光器による光度測定軌跡は第7図に示すようになる。

従来の蒸着制御方法においては、第7図の極大点 Ma_1, Ma_2, \dots 、極小点 Mi_1, Mi_2, \dots の測定方法として光度値をコンピュータを用い周期的に測定し、極大点、つまり、光度測定値が前の値より小さくなった場合と、極小点、つまり、光度測定値が前の値より大きくなった場合を測定し、蒸着膜の形成状況を測定するようにしていた。ここでは、多層蒸着 ZnS, MgF_2 膜で波長 $\lambda = 550nm$ である。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、光電測光器の信号をA/Dコンバータを通して、コンピュータで読み込む場合、

信号値にノイズ成分があると、前述の極大点、極小点の判定を誤ってしまう。

本発明は、以上述べたノイズによる極大点、極小点の誤判定という問題点を除去し、光電測光器の読込値軌跡の極大点、極小点を正確に判定することができる真空蒸着における膜厚値の判定方法を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記問題点を解決するために、真空蒸着における膜厚値の判定方法において、光電測光器の光度測定値による真空蒸着における膜厚値を周期的に測定する工程と、該測定値がその前に測定した値より増減したか否かを判別する工程と、該増減回数がカウンタにより計数され、そのカウンタ値が負にならないようにすると共に、所定の値に達した場合には極点と判定する工程とを施すようにしたものである。

ここで、前記測定値がその前に測定した値より減少する傾向にある場合、極大点と判定し、前記測定値がその前に測定した値より増加する傾向に

ある場合、極小点と判定する。

(作用)

本発明によれば、上記したように、真空蒸着における膜厚値の判定方法において、光電測光器の測定値軌跡について、読み取った測定値が前の値に比べ増減したかを判別し、その増減回数がある一定の値に達した場合、極大(極小)点と判定する。従って、真空蒸着の状態を正確に監視することができる。

従って、真空蒸着の状態を正確に検出して、適切な真空蒸着の制御を行うことができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を示す蒸着膜の極点の判定を行うためのシステム構成図、第2図は本発明の極大点の判定フローチャート、第3図は本発明の極小点の判定フローチャート、第4乃至第6図は本発明の極小点の判定例の説明図である。

まず、第1図において、1はベルジヤ、2は基

板、3はシャック、4は蒸発源、つまり各種の試料が回転体上に配置された複数の蒸発源(例えばZnS、MgF₂などの蒸着源)、5はヒータ支持台、6は電離真空計、7は真空バルブ、8は液体窒素トラップ、9はロータリポンプ、10は2方向バルブ、11はあらかじめ用配管、12はピラニゲージ、13はレーザビームの放射筒、14はそのレーザビームにより蒸着膜を透過した光を受ける光電測光器、15はA/D変換器、20はコンピュータ、21はCPU(中央処理装置)、22は入力インタフェース、23はメモリ、24は比較器、25はカウンタ、26は出力インタフェース、27は蒸発源駆動装置である。

この図に示すように、真空蒸着装置は基本的には、排気系と、蒸発源4、基板2、シャック3等の真空室から構成されている。

ここで、膜厚の測定は、光度測定データ値を光電測光器14によりA/D変換器15を介してコンピュータ20に周期的に読み込んで行う。

そして、該測定値がその前に測定した値より増減したか否かを判別し、該増減回数がある一定の

値に達した場合には極点と判定し、出力インタフェース26、蒸発源駆動装置27を介して蒸発源4を回転駆動させて、今まで行っていた試料を切替えて他の蒸発源の蒸着を行うなどの制御を行う。

以下、第2図のフローチャートを参照しながら、真空蒸着における膜厚値(光電測光器の光度測定値)の極大点の判定について説明する。

まず、カウンタ25を0にセットする(ステップ①)。

次に、光電測光器14からの光度測定データ値の読み込みを行う。つまり、“新膜厚値”として周期的に膜厚値を読み込み、その値A₁₁を格納する(ステップ②)。

次に、その時の読込値A₁₁をメモリ23へ記憶する(ステップ③)。

次いで、光電測光器14からの光度測定データ値A₁₂の読み込みを行う(ステップ④)。

その時の測定データ値A₁₂が“新膜厚値”となり、測定データ値A₁₁は“旧膜厚値”となる(ステップ⑤)。

次いで、その測定データ値 A_{12} と前回の測定データ値 A_{11} とを比較器24により比較し（ステップ⑤）、その測定データ値 A_{12} が前回の測定データ値 A_{11} 以下である場合には、カウンタ25の値をプラス1にする（ステップ⑥）。

次に、そのカウンタ25の値を判別して、その値が所定値（ここでは5）になった場合には、極大点として判定する（ステップ⑦）。

上記ステップ⑤において、測定データ値 A_{12} が前回の測定データ値 A_{11} より大きい場合には、カウンタ25の値をマイナス1にし（ステップ⑥）、そのカウンタ25の値を判別して、その値が一定値（ここでは0）になる（ステップ⑥）まで、前記ステップ⑤に戻る。

また、上記ステップ⑥において、カウンタ25の値が0未満になる場合はその値を0に保持し（ステップ⑥）、前記ステップ⑤に戻る。

次に、第3図のフローチャートを参照しながら、真空蒸着における膜厚値（光電測光器の光度測定値）の極小点の判定について説明する。

前回の測定データ値 A_{11} より小さい場合には、カウンタ25の値をマイナス1にし（ステップ⑥）、そのカウンタ25の値を判別して、その値が所定値（ここでは0）になる（ステップ⑥）まで、前記ステップ⑤に戻る。

また、上記ステップ⑥において、カウンタ25の値が0未満になる場合にはその値を0に保持して（ステップ⑥）、前記ステップ⑤に戻る。

次に、この真空蒸着における膜厚値（光電測光器の光度測定値）の極小点の判定例について、第4図乃至第6図を用いて説明する。

第4図に光度測定値の軌跡が示されており、その極小点判定の詳細を示すa部が拡大図として第5図に示されている。そこで、第5図において、測定ポイント数を13とすると、第6図に示すように、測定ポイント4までは測定データ値が減少しているため、カウンタ値は0に保持され、測定ポイント5において測定データ値が大きくなり、カウンタ値は1となり、測定ポイント6では測定データ値が減少してカウンタ値は0となり、測定ポ

まず、カウンタ25を0にセットする（ステップ⑤）。

次に、光電測光器14からの光度測定データ値の読み込みを行う（ステップ⑤）。

次に、その時の読込値 A_{11} をメモリ23へ記憶する（ステップ⑥）。

次いで、光電測光器14からの光度測定データ値 A_{12} の読み込みを行う（ステップ⑤）。

その時の測定データ値 A_{12} が“新膜厚値”となり、測定データ値 A_{11} は“旧膜厚値”となる（ステップ⑥）。

次いで、その測定データ値 A_{12} と前回の測定データ値 A_{11} とを比較器24により比較し（ステップ⑤）、その測定データ値 A_{12} が前回の測定データ値 A_{11} 以上である場合には、カウンタ25の値をプラス1にする（ステップ⑥）。

次に、そのカウンタ25の値を判別して、その値が所定値（ここでは5）になった場合には、極小点として判定する（ステップ⑦）。

上記ステップ⑤において、測定データ値 A_{12} が

イント7では測定データ値が大きくなりカウンタ値は1となり、測定ポイント8では測定データ値が減少してカウンタ値は0となり、測定ポイント9では測定データ値が大きくなりカウンタ値は1となり、以降は測定データ値が増え続け、測定ポイント13になるとカウンタ値は所定の5となり、測定データ値の上昇傾向が確認され、極小点として判定される。

このように、真空蒸着における膜厚値の極大点或いは極小点を正確に判定し、検出することができるので、正確な真空蒸着の制御を行うことができる。

なお、このようにして、得られる真空蒸着膜は、ブラウン管、プリズムなどの蒸着膜として用いられる。

また、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

（発明の効果）

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、蒸着膜の光電測光器の測定値における極大点、極小点を誤判定することなく、正確に判定することができる。特に、ノイズ成分を含む信号値についても確実に極点の判定を行うことができる。また、本発明によれば、時間軸に対し、非線形に連続に変化するあらゆる信号値軌跡の極点を判定することもできる。

従って、真空蒸着における膜厚値の極大点或いは極小点を正確に判定し、検出することができるので、正確にして信頼性の高い真空蒸着の制御を行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

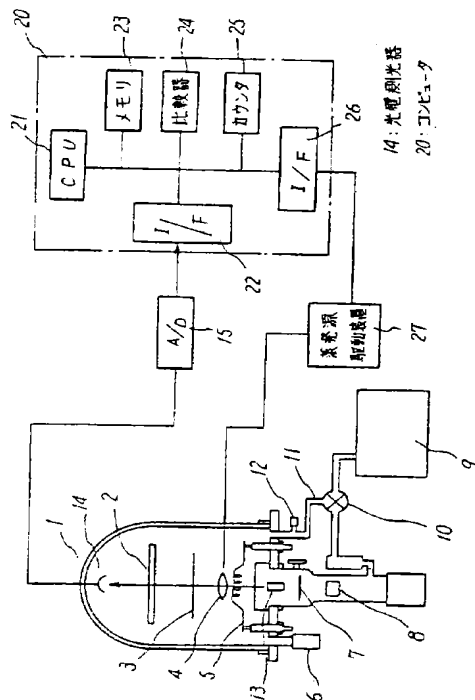
第1図は本発明の実施例を示す蒸着膜の極点の判定を行うためのシステムの構成図、第2図は本発明の極大点の判定フローチャート、第3図は本発明の極小点の判定フローチャート、第4図は本発明の極小点の判定例における光度測定値の軌跡を示す図、第5図は第4図のa部の拡大図、第6図はその光度測定値の極小点判定の説明図、第7

図は従来の真空蒸着における蒸着膜の光電測光器による光度測定軌跡を示す図である。

14…光電測光器、15…A/D変換器、20…コンピュータ、21…CPU（中央処理装置）、22…入力インタフェース、23…メモリ、24…比較器、25…カウンタ、26…出力インタフェース。

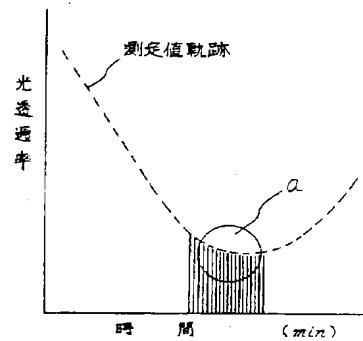
特許出願人 沖電気工業株式会社

代理人 弁理士 清水 守（外1名）



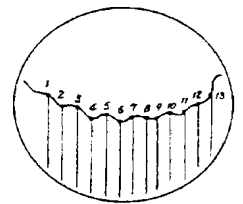
本発明の蒸着膜の極点判定システムの構成図

第1図



光度測定値の軌跡を示す図

第4図



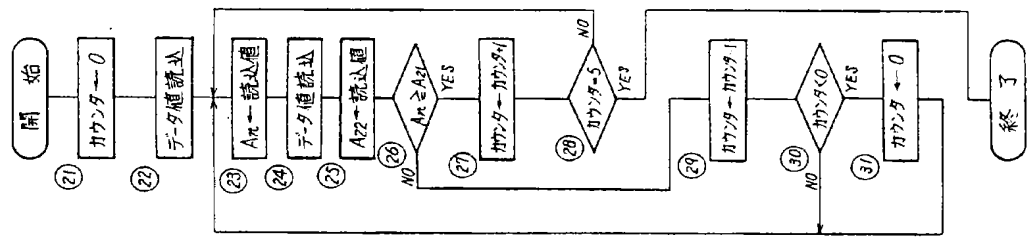
第4図のa部拡大図

第5図

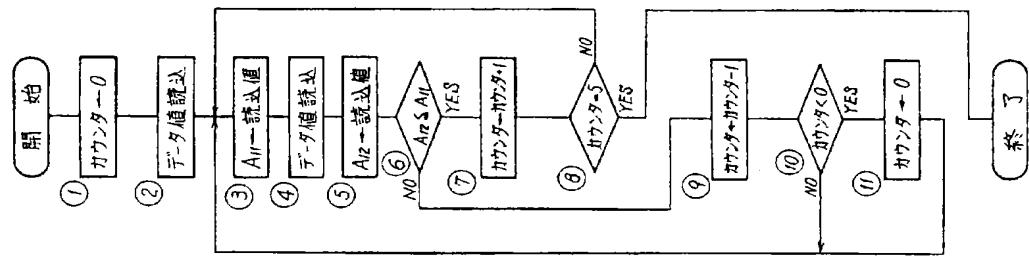
測定ポイントNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
極点判定 カウンタ値	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	3	4	5
判定結果	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○

極小点判定の説明図

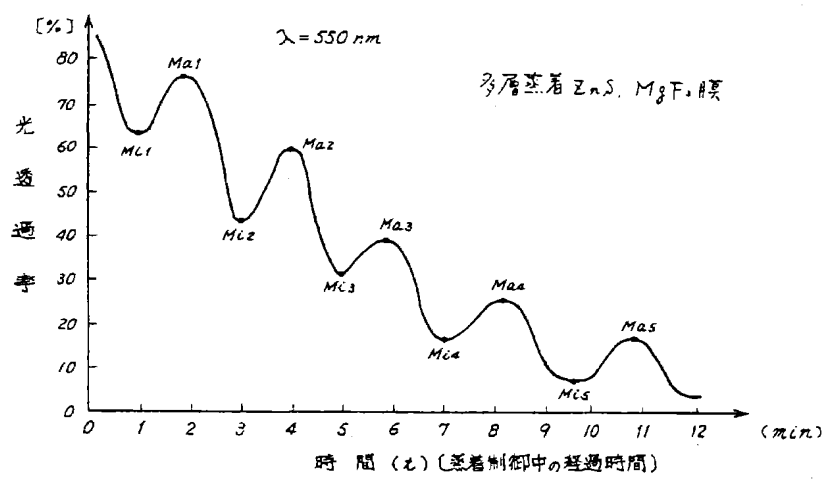
第6図



極小点の判定フローチャート
第3図



極大点の判定フローチャート
第2図



従来の蒸着膜の光電測光器による光度測定軌跡を示す図

第7図